



## Confeccção de Compostos Orgânicos em Parnaíba, PI

Mauro Sergio Teodoro<sup>1</sup>

O emprego de fertilizantes orgânicos como base central de sistemas orgânicos de produção é uma tecnologia adotada no mundo inteiro e cresce exponencialmente no Brasil, principalmente nas regiões produtoras de hortaliças.

Geralmente, os resíduos orgânicos de origem vegetal ou animal são utilizados na agricultura como fertilizantes orgânicos, entretanto há uma diferença entre resíduo orgânico e fertilizante orgânico. Os resíduos orgânicos, vegetais ou animais, podem ser aproveitados para reciclagem de nutrientes e matéria orgânica no processo de compostagem, transformando-se em fertilizante orgânico compostado ou humificado, mas, sem esse processo de transformação, não podem ser considerados como tal.

O processo de compostagem pode ser definido como uma decomposição biológica e estabilização de substratos orgânicos, em condições que permitem o desenvolvimento de temperaturas termofílicas como o resultado do calor produzido biologicamente, para produzir um produto final que é estável, livre

de patógenos e sementes de plantas e pode ser benéficamente aplicado à terra (HAUG, 1993). Portanto a compostagem pode ser “manejada ou otimizada” para atingir certos objetivos, os quais são:

- ✓ Decompor matéria orgânica potencialmente putrescível para um estado estável e produzir um material que possa ser usado para o melhoramento do solo ou outros benefícios.
- ✓ Decompor resíduos em um material benéfico: a compostagem pode ser economicamente favorável como alternativa, quando comparada aos custos dos métodos convencionais de disposição de resíduos.
- ✓ Tratar resíduos orgânicos infectados com patógenos, para que possam ser usados benéficamente e de maneira segura.
- ✓ Promover a biorremediação e a biodegradação de resíduos perigosos, neste caso com controles específicos do processo, visando à despoluição de um substrato.

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI

O composto obtido a partir de resíduos vegetais e esterco pode ser usado sem restrições em todas as culturas, com benefícios importantes para as qualidades física, química e biológica do solo. Entretanto o alto custo da aquisição de matérias-primas, principalmente esterco e bagana de carnaúba, vem dificultando a agricultura praticada em pequenos estabelecimentos com características de produção familiar na região Meio-Norte. Confeccionar os próprios fertilizantes utilizando-se outras matérias-primas, especialmente palhadas de adubos verdes, pode ser uma alternativa viável aos produtores, com o intuito de diminuir/substituir o uso do esterco animal (TEODORO et al., 2015).

Os compostos apresentados neste comunicado técnico foram desenvolvidos na Embrapa Meio-Norte com resíduos vegetais provenientes do “banco de sementes de adubos verdes” (Figura 1) e considerados fáceis de ser produzidos.



Figura 1. Banco de sementes de adubos verdes. Parnaíba, PI.

Os resíduos utilizados foram das leguminosas *Gliricidia sepium*, *Leucaena* sp., *Stilozobium aterrimum*, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, além da gramínea *Pennisetum purpureum* (Figura 2) e do esterco bovino.

Todos os materiais foram triturados em forrageira para facilitar e acelerar o processo de compostagem.

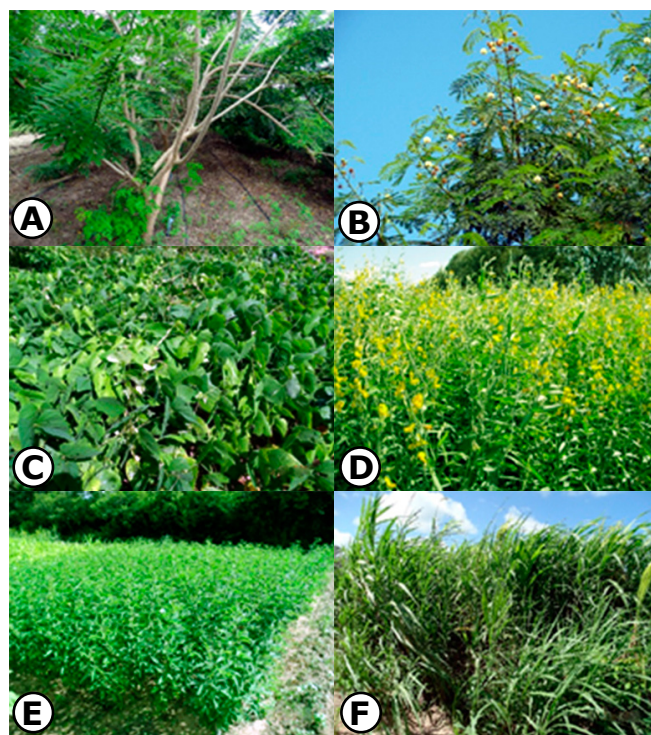


Figura 2. A. Gliricidia (*Gliricidia sepium*); B. Leucena (*Leucaena* sp.); C. Mucuna-preta (*Stilozobium aterrimum*); D. Crotalaria-juncea (*Crotalaria juncea*); E. Guandu-anão (*Cajanus cajan*); F. Napiê (*Pennisetum purpureum*).

## Instruções para produção do composto orgânico

Na confecção do composto orgânico, duas fontes de matérias-primas são necessárias: os resíduos de origem vegetal e os inoculantes (SOUZA et al., 2001).

Em geral, os resíduos orgânicos utilizados na confecção dos compostos orgânicos já contêm os microrganismos necessários à compostagem. O inoculante é o material que serve como fonte extra de microrganismos necessários ao início do processo de compostagem. O uso de inoculantes tem o objetivo de garantir a rápida colonização por toda a pilha do composto e, conseqüentemente, uma bem-sucedida fase inicial do processo.

Considerando-se que a maioria dos agricultores tem acesso à criação animal e a possibilidade de reciclagem de nutrientes pelo uso de seus dejetos, justifica-se estabelecer formas de produção, baseadas na integração dos recursos internos da propriedade rural. É relevante ressaltar o esforço que deve ser aplicado pela pesquisa e extensão rural



em novas técnicas que sejam capazes de absorver esses dejetos, haja vista o grande potencial de uso, quando bem-manejados, possibilitando a redução de custos e melhorias no rendimento de todo o sistema de produção.

Além dos resíduos animais, as propriedades agrícolas produzem vários tipos de resíduos vegetais. A maior parte permanece no solo de plantio, porém, após as operações de colheita e beneficiamento, muitos resíduos são gerados, podendo ser utilizados na produção de compostos.

A compostagem é um processo biológico. Portanto faz-se necessário criar condições para o crescimento de seres vivos, satisfazendo os seus requisitos nutricionais. Carbono e nitrogênio são os nutrientes mais importantes para a atividade microbiana e, consequentemente, para a compostagem (INÁCIO; MILLER, 2009).

A relação carbono/nitrogênio (C/N) de determinado resíduo orgânico têm influência direta sobre a atividade microbiana e sobre os grupos que vão predominar em sua decomposição, resultando em maior ou menor tempo de completa decomposição ou humificação. Quanto maior a relação C/N do resíduo utilizado na compostagem, maior o tempo de decomposição do material. Em geral, considera-se alta a relação C/N dos resíduos acima de 50 e valores entre 30 e 40 mais adequados ao processo de compostagem (INÁCIO; MILLER, 2009). Nessas condições, o composto deverá estar pronto para uso decorridos 60 a 70 dias, quando utilizados materiais triturados, e entre 90 e 100 dias com materiais sem trituração.

Para a confecção do composto orgânico, deve-se priorizar um terreno plano e de fácil acesso à carga e descarga do material, de preferência próximo à fonte de água para as irrigações periódicas, protegido de ventos, insolação direta e com boa drenagem (Figura 3).

Prepara-se o composto formando-se pilhas, diretamente sobre o solo, evitando-se encostá-las em paredes. As pilhas são constituídas por camadas de restos vegetais, intercaladas com camadas de esterco de curral, de preferência

conhecendo-se a procedência, numa proporção de 3:1, respectivamente. Primeiramente, demarca-se o local onde será confeccionado o composto, de acordo com a quantidade de material a ser utilizada. Deve-se prever um espaço para revolvimento do composto numa das extremidades da pilha. Inicia-se a construção das pilhas distribuindo-se uniformemente os resíduos vegetais numa camada de 15 a 25 centímetros de espessura. Em seguida, espalha-se o esterco sobre os resíduos numa camada de 5 a 7 centímetros de espessura.



**Figura 3.** Composição do composto orgânico: resíduos vegetais intercalados com esterco de bovino. Parnaíba, PI.

Após esse procedimento, inicia-se a irrigação, evitando-se o excesso de água, para que se obtenha melhor distribuição da umidade no interior da pilha. A manutenção de uma umidade adequada, isto é, nem escassa nem excessiva, é um fator de extrema importância para o processo de biodecomposição, que nas atividades de campo nem sempre é fácil de alcançar. Recomenda-se, após a colocação de cada camada, molhar por alguns minutos até que a água comece a escorrer pelas bordas da pilha, garantindo-se que se tenha entre 60% e 80% de umidade (COUTO et al., 2008). Para verificar a umidade do composto, deve-se apertar a massa entre os dedos:

- ✓ Umidade baixa: a massa esfarela-se com facilidade.
- ✓ Umidade adequada: consegue-se moldar as massas com as mãos.

✓ Umidade alta: escorre água entre os dedos, quando a massa é apertada.

Depois da primeira sequência de palhas e esterco animal, prepara-se nova sequência dos materiais até a obtenção de uma altura adequada. Para melhor manuseio do material, o tamanho da pilha de composto não deve exceder 3,0 m de largura por 1,5 m de altura e comprimento livre de recomendações. Essas dimensões facilitam tanto a reviragem das pilhas como o próprio processo de compostagem.

Observando-se essas condições, a fermentação produzirá calor e ocorrerá a elevação de temperatura, sendo essa a primeira indicação do início da compostagem. Os microrganismos que fazem a decomposição da matéria orgânica produzem calor (em torno de 50 °C a 65 °C). A temperatura pode ser avaliada com as próprias mãos:

- ✓ Temperatura boa: quente, mas consegue-se ficar com a mão no meio da pilha.
- ✓ Temperatura alta: muito quente; não se consegue manter a mão no meio da pilha.
- ✓ Temperatura baixa: deve-se revolver o composto para ativar a decomposição.

Para o controle adequado da umidade e da temperatura do composto, recomenda-se revirar as pilhas periodicamente (Figura 4).

A reviragem permite homogeneizar a pilha de composto, invertendo-se a ordem dos materiais, colocando-se todo o material das bordas para o centro e do centro para as bordas da pilha. Da mesma forma, todo o material de cima da pilha é colocado para baixo e vice-versa. Essa operação permite que os materiais que estão na superfície da pilha sejam incorporados e entrem no processo de decomposição, tornando a compostagem mais rápida e eficiente. Esse procedimento também permite misturar as camadas de restos vegetais e meios de fermentação, facilitando a atuação dos microrganismos que já se multiplicaram e irão agora inocular a massa de restos vegetais.



**Figura 4.** Revolvimento manual da pilha de composto orgânico. Parnaíba, PI.

Em reviramentos manuais, fazer o primeiro manejo com 7 a 10 dias após a montagem e os demais, espaçados de 15 dias, num total de quatro reviramentos até o composto ficar pronto. É importante que, a cada reviramento, proceda-se à nova irrigação com uma quantidade de água suficiente para repor as perdas de umidade.

Ao final do processo, aproximadamente 60 dias após a montagem da pilha, o composto adquire uma coloração escura e cheiro característico de terra, a temperatura diminui significativamente, atingindo níveis abaixo de 35 °C, indicando o fim da fase de fermentação e o início da fase de mineralização da matéria orgânica.

Para saber se o composto já está humificado e pronto para o uso, retira-se uma pequena amostra umedecida e esfrega-se na palma da mão. O material estará pronto para ser usado, quando apresentar aspecto gorduroso de graxa preta ou “manteiga preta” (Figura 5).



**Figura 5.** Composto orgânico com aspecto gorduroso, indicando fase de pronto uso. Parnaíba, PI.

## Rendimento

Durante o processo de maturação, ocorre uma perda de volume que pode variar de 30% a 70% (em média 50%), dependendo do tipo de material utilizado.

## Composição química

A relação C/N da mistura inicial de resíduos orgânicos influencia diretamente o tempo de compostagem, ou seja, a obtenção do produto final desejável para uso agrícola. A relação C/N dos resíduos utilizados encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação C/N dos resíduos utilizados na confecção do composto orgânico. Embrapa Meio-Norte, UEP Parnaíba.

Relação C/N	
C.-juncea*	17 - 19
Gliricídia**	22
Guandu*	15 - 22
Leucena*	17
Mucuna-preta*	12 - 21

\*Fonte: Lima Filho et al. (2014); \*\*Fonte: Silva et al. (2013).

Ao final do processo, os compostos preparados com os materiais sugeridos apresentaram, em média, a seguinte composição química (teores totais de nutrientes), conforme Tabela 2.

A relação Carbono/Nitrogênio é o parâmetro tradicionalmente considerado para se determinar o grau de maturidade do composto, bem como definir sua qualidade agrônômica (KIEHL, 1985). De acordo com o autor, durante o processo de compostagem, a relação C/N dos resíduos tende a decrescer até tornar-se constante, em torno de 10/1 a 12/1. Atingindo esse ponto, diz-se que o composto está curado ou convertido em húmus.

Além da relação C/N (que é muito importante na obtenção de composto equilibrado, em que os organismos encontram condições de se desenvolver satisfatoriamente), conhecendo-se a composição dos resíduos vegetais, é possível estimar os teores

**Tabela 2.** Composição mineral de composto orgânico com resíduo de leguminosas, gramínea e esterco bovino. Embrapa Meio-Norte, UEP Parnaíba.

	Ca	P	Ca/Mg	Mg	Na	K	Zn	Fe	Mn	Cu	CO	N	C/N
	g/kg <sup>(1)</sup>	g/kg <sup>(1)</sup>		g/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	mg/kg <sup>(1)</sup>	g/kg <sup>(1)</sup>	g/kg <sup>(1)</sup>	
C.-juncea	9,6	5,6	2,53	3,8	805	5447	140	580	258	26,6	206	19,6	10,51
Gliricídia	13,7	8,1	3,11	4,4	908	4950	159	904	378	38,6	242	21,5	11,26
Guandu	9,7	5,3	2,55	3,8	755	5452	134	769	253	28,4	321	24,9	12,89
Leucena	13,3	6,0	3,02	4,4	<1,0 <sup>(2)</sup>	5199	130	916	255	27,7	263	21,5	12,23
Mucuna-preta	10,9	6,5	2,59	4,2	<10,0 <sup>(2)</sup>	5197	148	1264	296	32,6	218	20,5	10,63

<sup>(1)</sup>Resultados expressos em base seca.

<sup>(2)</sup>Não quantificado, menor do que o limite de quantificação.

de nutrientes no final da compostagem e ainda regulá-los para satisfazer as necessidades de uso. O processo de decomposição e transformação dos resíduos utilizados na confecção dos compostos resultou numa relação C/N que variou entre 10,51 e 12,89, o que indica a maturidade do composto e as condições ideais para a sua utilização.

## Referências

COUTO, J. R. do; RESENDE, F. V. de; SOUZA, R. B. de; SAMINEZ, T. C. de O. **Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 53).

HAUG, R. T. **The practical handbook of compost engineering**. Boca Raton: CRC Press, 1993. 752 p.

INACIO, C. de T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem**: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**: fundamentos e prática. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, 507 p.

SILVA, V. M. da; RIBEIRO, P. H.; TEIXEIRA, A. F. R.; SOUZA, J. L. de. Qualidade de compostos orgânicos preparados com diferentes proporções de ramos de gliricídia (*Gliricidia sepium*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 187-198, 2013.

SOUZA, F. A. de; AQUINO, A. M. de; RICCI, M. dos S. F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 10 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado técnico, 50).

TEODORO, M. S.; SANTOS, F. J. de S.; LACERDA, M. N. de; ARAÚJO, L. M. da S. **Utilização de palhadas de adubos verdes em compostos orgânicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2015. 41 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 234).

### Comunicado Técnico, 238

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

#### Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 01

CEP 64006-220, Teresina, PI

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

[www.embrapa.br/meio-norte](http://www.embrapa.br/meio-norte)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição (2016): formato digital



### Comitê de publicações

**Presidente:** Jefferson Francisco Alves Legat

**Secretário-administrativo:** Jeudys Araújo de Oliveira

**Membros:** Lígia Maria Rolim Bandeira, Flavio Favaro Blanco, Luciana Pereira dos S Fernandes, Orlane da Silva Maia, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araujo Neto, Carolina Rodrigues de Araujo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo, Karina Neoob de Carvalho Castro, Francisco das Chagas Monteiro, Francisco de Brito Melo, Maria Teresa do Rêgo Lopes, José Almeida Pereira

### Expediente

**Fotos:** Mauro Sergio Teodoro

**Supervisão editorial:** Lígia Maria Rolim Bandeira

**Revisão de texto:** Francisco de Assis David da Silva

**Normalização bibliográfica:** Orlane da Silva Maia

**Editoração eletrônica:** Jorimá Marques Ferreira